

新型氯化聚乙烯橡胶的应用研究

白杰, 孙锦伟

(杭州科利化工有限公司, 浙江 萧山 311215)

摘要: 介绍了牌号为 CM352 和 CM352L 的新型弹性体型氯化聚乙烯橡胶(CM)的特性和应用。试验结果表明 CM352(通用型)和 CM352L(低门尼粘度型)的性能分别与美国陶氏化学公司牌号为 CM0136 和 CM0636 的同类产品相当;与国产树脂型氯化聚乙烯(CPE)相比,CM352 和 CM352L 具有门尼粘度低、非结晶性、力学性能和电性能好、耐热、耐油、阻燃及耐臭氧等特点,可用常用过氧化物硫化体系、硫脲硫化体系和噻二唑硫化体系硫化。CM352 和 CM352L 及其并用胶可用作电线电缆、胶管、模压橡胶制品、防水卷材和阻燃橡胶制品的主体材料。

关键词: 氯化聚乙烯橡胶; 电线电缆; 胶管; 模压橡胶制品; 防水卷材; 阻燃橡胶制品

中图分类号: TQ333.92 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-890X(2001)06-0337-08

氯化聚乙烯是由 PE 经氯化取代反应制得的高分子材料。根据物理性能和用途不同,氯化聚乙烯可分为树脂型氯化聚乙烯(CPE)和弹性体型氯化聚乙烯(CM)两大类。CPE 主要用作 PVC 等通用塑料的抗冲击改性剂,CM 为特种合成橡胶。

1999 年,杭州科利化工有限公司针对市场需求,开发成功了牌号为 CM352 和 CM352L 的 CM,并建成年产 3 000 t 的工业化生产装置。该装置于 2000 年 7 月通过浙江省科技厅的鉴定。

CPE 一般具有一定的结晶度和较高的粘度,适合用于硬质 PVC 的抗冲击改性;CM 具有非结晶性(无定形)或极小的残余结晶度(一般不大于 2%),胶料加工性能和物理性能好,适合用于多种橡胶制品的制备。与 CPE 生产相比,CM 生产难度相当大。杭州科利化工有限公司利用自己开发的技术,成功解决了单用低相对分子质量高密度聚乙烯生产低门尼粘度和非结晶性 CM 过程(特别是干燥过程)中易结团、难干燥及产生焦垢的问题。

本工作对 CM352(通用型)和 CM352L(低

门尼粘度型)及美国陶氏化学公司相应同类产品 CM0136 和 CM0636 的性能进行了分析和比较,并探讨了它们在橡胶制品中的应用情况。

1 性能

1.1 技术指标

CM352 和 CM352L 的技术指标见表 1。

1.2 特性

1.2.1 门尼粘度、结晶性和加工性能

CM 的门尼粘度见表 2。从表 2 可以看出,CM352 的门尼粘度低于 CM0136,CM352L 的门尼粘度稍高于 CM0636,CM 的门尼粘度大大低于国产 CPE135A。

用差示扫描量热法测得的 CM352,CM352L,CM0136 和 CM0636 的残余结晶度均为零。由于残余结晶体是未被氯化的 PE,因此残余结晶度大,CM 的塑性大、物性差。低门尼粘度和非结晶性均对橡胶加工性能有良好作用。CM 混炼胶的门尼粘度见表 3。由表 3 可以看出,CM352 和 CM352L 混炼胶的门尼粘度分别与 CM0136 和 CM0636 混炼胶相近,但大大低于 CPE135A 混炼胶。用布拉本德试验机进一步进行电线电缆护套用 CM 混炼胶挤出试验,结果见表 4。从表 4 可以看出,CM352 和 CM352L 混炼胶的挤出加工性能优良,而实际

表1 CM352和CM352L的技术指标

项 目	CM352			CM352L		
	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
CM 物性						
氯质量分数	0.34~0.36	0.33~0.37	0.33~0.37	0.34~0.36	0.33~0.37	0.33~0.37
挥发分质量分数	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005
残余结晶度/%	≤2	≤2	≤2	≤2	≤2	≤2
生胶 ¹⁾						
门尼粘度[ML(1+4)125℃]	60~70	55~75	55~75	40~50	35~55	35~55
邵尔 A 型硬度/度	≤55	≤60	≤65	≤55	≤60	≤65
拉伸强度/MPa	≥9	≥8	≥8	≥8	≥7	≥7
扯断伸长率/%	≥800	≥750	≥700	≥800	≥750	≥700
硫化胶 ²⁾						
邵尔 A 型硬度/度	≤65	≤68	≤70	≤65	≤68	≤70
拉伸强度/MPa	≥14	≥13	≥12	≥13	≥12	≥12
扯断伸长率/%	≥300	≥250	≥200	≥300	≥250	≥200

注: 1) 试验配方: CM 100, 硬脂酸铅 3, 合计 103; 试样按 HG/T 2904-95 标准制备。2) 试验配方: CM 100, 轻质氧化镁 10, 炭黑 N774 40, 增塑剂 DOP 15, 过氧化物 DCP 2.8, 助交联剂 TAIC 2, 合计 169.8; 硫化条件为 160℃×15 min。

表2 CM 生胶门尼粘度试验结果

门尼粘度	CM352	CM352L	CM0136	CM0636	CPE135A(国产)		
					A厂	B厂	C厂
ML(1+4)100℃	86	69	110	54	116	125	141
ML(1+4)120℃	66	44	76	38	93	98	106

注: 试验配方同表1注1) 试验配方。

表3 CM 混炼胶门尼粘度试验结果

门尼粘度 ¹⁾	CM352	CM352L	CM0136	CM0636	CPE135A (A厂)
试验配方 ²⁾	78	69	75	62	97
电缆护套 ³⁾					
白色	—	40	—	—	—
黑色	42	41	—	—	—

注: 1) ML(1+4)100℃; 2) 试验配方同表1注2) 试验配方; 3) 由中国电器工业协会电线电缆分会拟订。

表4 电缆护套用 CM 混炼胶的挤出指数

混炼胶	挤出指数
CM352(黑色)	14
CM352L(黑色)	15
CM352L(白色)	13

注: 试验配方同表3注3)。按 ASTM D 2330 测试, 伽维口型; 挤出性能评价: 指数 16 最好, 12 合格, 4 最差。

挤出的半成品表面光滑、形状好, 断面密实无孔, 而且 CM352L 混炼胶的加工性能优于 CM352 混炼胶。

1.2.2 硫化特性

硫化速度和交联程度是衡量交联弹性体材

料性能的重要指标。由于 CM 是饱和橡胶, 分子主链不含双键, 因此 CM 不能用二烯类橡胶通用的硫黄/促进剂体系作硫化体系。最初, 国外参照 PE 交联的方法采用过氧化物硫化体系作 CM 的硫化体系; 后来, 开发了 CM 的“非过氧化物”硫化体系, 即硫脲硫化体系^[1]和噻二唑硫化体系^[2,3]。

过氧化物硫化体系、硫脲硫化体系和噻二唑硫化体系各自具有不同的特点。

(1) 过氧化物硫化体系。CM 的过氧化物硫化体系由过氧化物和助交联剂构成。由于该硫化体系硫化胶的交联键是碳-碳交联键, 因此在 3 种硫化体系中, 该硫化体系硫化胶的优点是: 耐热性最好、压缩永久变形最小、硫化速度最快、交联效率和交联程度较高; 缺点是: 撕裂强度低、不能无模硫化(但采用高压蒸汽连续硫化的电线电缆胶料仍适合采用过氧化物硫化体系)。CM 过氧化物硫化体系使用的过氧化物主要为过氧化物 DCP 和无臭味的过氧化物(如 1,4-双叔丁基过氧异丙基苯), 其中国外的过氧

化物产品多是质量分数为0.4的分散体;助交联剂主要有助交联剂TAIC、TAC、TMPT和偏苯三酸三烯丙酯。CM过氧化物硫化体系的组成一般为:过氧化物 2.8~3.2;助交联剂 2~3。

(2)硫脲硫化体系。CM的硫脲硫化体系由硫脲和少量硫黄(提高交联效率)构成。其中,国外采用的硫脲多为乙基硫脲(促进剂DE-TU),国内采用的硫脲多为亚乙基硫脲(促进剂NA-22)。采用促进剂DE-TU硫化体系的硫化胶交联效率高于和压缩永久变形小于采用促进剂NA-22硫化体系的硫化胶。促进剂NA-22硫化体系的组成为:促进剂NA-22 2.5~3.0;硫黄 0.5。该硫化体系胶料可以无模硫化(如在硫化罐中),其硫化胶撕裂强度较大;但与过氧化物硫化体系和噻二唑硫化体系硫化胶相比,该硫化胶耐热性差、压缩永久变形大。

(3)噻二唑硫化体系。这是近年来国内外都在研究的CM新型硫化体系,其在CM电线电缆、胶管和汽车橡胶制品中的应用越来越广。CM的噻二唑硫化体系由噻二唑衍生物[交联剂ESHO-S(美国)、TDD(德国)]、促进剂[促进剂808(美国)、NC(德国)]和氧化镁或氢氧化镁构成。噻二唑硫化体系的组成为:交联剂ESHO-S 2.5~3.0,促进剂808 0.8~1.0,氧化镁或氢氧化镁 5;或交联剂TDD 2.25~2.75,促进剂NC 3.5~4.0,氧化镁 5~10。

噻二唑硫化体系胶料的硫化速度比促进剂NA-22硫化体系胶料快得多,硫化胶物理性能与过氧化物硫化体系硫化胶相近(撕裂强度大于过氧化物硫化体系硫化胶),即噻二唑硫化体系兼具硫脲硫化体系和过氧化物硫化体系的优点,特别是其胶料能无模硫化和可使用廉价的芳烃油作增塑剂,而噻二唑硫化体系和过氧化物硫化体系胶料不能用芳烃油作增塑剂。目前,还未有国内使用噻二唑硫化体系硫化CM胶料的报道。

为考察过氧化物硫化体系、硫脲硫化体系和噻二唑硫化体系对CM352和CM352L胶料硫化特性和硫化胶物理性能的作用,我们用下

面3个配方进行了对比试验,试验结果见图1和表5。

过氧化物硫化体系胶料试验配方(P):CM 100;氧化镁 10;炭黑N774 40;增塑剂DOP 15;过氧化物DCP 2.8;助交联剂TAIC 2,合计 169.8。

硫脲硫化体系胶料试验配方(D):CM 100;氧化镁 10;炭黑N774 40;增塑剂DOP 15;促进剂NA-22 2.5;硫黄 0.5,合计 168.0。

噻二唑硫化体系胶料试验配方(T):CM 100;氧化镁 10;炭黑N774 40;增塑剂DOP 15;交联剂TDD 2.7;促进剂NC 4.0,合计 171.7。

从图1和表5可以看出,3种硫化体系的CM352与CM0136和CM352L与CM0636胶料的硫化曲线相似,不同硫化体系胶料的硫化曲线形状不同;CM352和CM352L胶料的硫化速度分别比CM0136和CM0636胶料稍慢,但差异甚小。这说明,CM352和CM352L胶料与CM0136和CM0636胶料一样可以采用这3种硫化体系硫化,且硫化效果良好。

1.2.3 物理性能

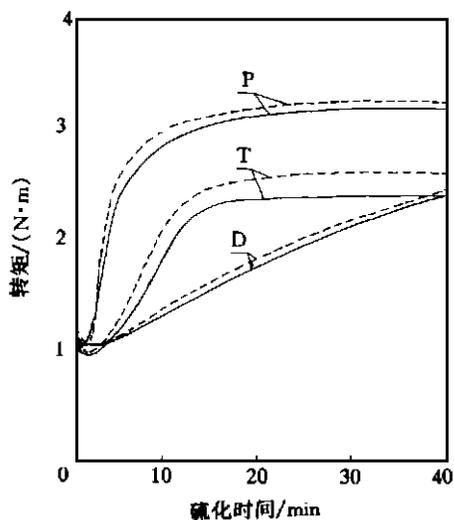
不同硫化体系的CM硫化胶物理性能见表6和7。由表6和7可以看出,相同硫化体系的CM352与CM0136和CM352L与CM0636硫化胶物理性能相当,CM牌号相同而硫化体系不同的硫化胶物理性能不同。

(1)强伸性能。硫脲硫化体系硫化胶的拉伸强度最低、扯断伸长率最大,而过氧化物硫化体系和噻二唑硫化体系硫化胶的拉伸强度和扯断伸长率相当。

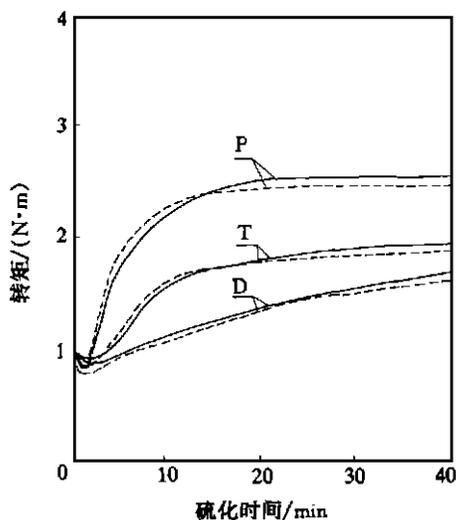
(2)撕裂强度。过氧化物硫化体系硫化胶的撕裂强度最低,噻二唑硫化体系硫化胶较高,硫脲硫化体系硫化胶最高。

(3)压缩永久变形。硫脲硫化体系硫化胶的压缩永久变形最大,噻二唑硫化体系硫化胶较小,过氧化物硫化体系硫化胶最小。

(4)耐热老化性。硫脲硫化体系硫化胶的耐热老化性差,过氧化物硫化体系和噻二唑硫化体系硫化胶良好,而且相异不大。过氧化物



(a) CM352 与 CM0136
——CM 352;CM 0136



(b) CM352L 与 CM0636
——CM 352L;CM 0636

图1 CM胶料的硫化曲线

硫化温度 160 °C

表5 不同硫化体系的CM胶料硫化特性

项 目	P				D				T			
	CM352	CM0136	CM 352L	CM0636	CM352	CM 0136	CM352L	CM0636	CM352	CM0136	CM352L	CM 0636
$M_L/(N \cdot m)$	0.97	1.05	0.83	0.75	1.08	1.10	0.87	0.78	0.92	0.98	0.73	0.70
$M_H/(N \cdot m)$	3.14	3.22	2.60	2.43	2.45	2.65	1.80	1.73	2.38	2.57	1.96	1.88
t_{s1}/min	1.45	1.33	1.95	2.05	5.75	5.53	6.98	6.73	2.95	3.53	3.02	2.83
t_{50}/min	3.62	3.12	4.72	4.53	19.07	18.33	19.25	18.67	7.45	6.83	7.22	7.37
t_{90}/min	10.62	9.92	12.82	12.00	37.88	35.70	39.15	38.12	13.42	12.30	22.17	22.38
硫化速度指数	10.91	11.66	9.20	10.05	3.11	3.31	3.11	3.19	9.55	9.29	5.19	5.05

注: 硫化仪测试条件: 温度 160 °C, 时间 45 min, 摆动角度 1°。

硫化体系和噻二唑硫化体系硫化胶可在 120 °C 下连续工作, 如果配方设计适当, 可在 150 °C 下间断工作。

(5)耐寒性。过氧化物硫化体系硫化胶的脆性温度最低。在试验配方条件下, 3种硫化体系硫化胶的脆性温度都在 -40 ~ -30 °C 之间。

(6)耐油性。3种硫化体系硫化胶对不同油品的抗耐性不同, 总的说来, 3种硫化体系的CM硫化胶的耐油性介于NBR和CR硫化胶之间。

(7)耐臭氧老化性。3种硫化体系的CM硫化胶的耐臭氧老化性均大大优于CR硫化胶。由于CM与SBR, NR和NBR等相容性好, 因此可以通过并用来改善SBR, NR和NBR

等多种橡胶的耐臭氧老化性。

1.2.4 阻燃性

虽然CM阻燃性较CR差, 但通过加入阻燃剂和无机填料等配合剂, 可以使CM硫化胶的阻燃性接近CR硫化胶(见表8)。

1.2.5 电性能

CM电线电缆硫化胶的电性能和物理性能见表9。从表9可以看出, CM352和CM352L电线电缆硫化胶的电性能和物理性能良好, 因此CM352和CM352L适合用于电线电缆的制备。进一步分析得出, CM352L硫化胶的体积电阻率比CM352小一个数量级, 因此CM352L更适合用于电线电缆护套的制备, CM352更适合用于软线绝缘胶和护套的制备。

表 6 不同硫化体系的 CM352 硫化胶物理性能

项 目	P		D		T	
	CM352	CM0136	CM352	CM0136	CM352	CM 0136
硫化时间(160 °C)/min	15	15	30	30	20	20
邵尔 A 型硬度/度	65	66	67	68	70	71
拉伸强度/MPa	15.64	15.30	12.46	13.22	14.25	14.98
扯断伸长率/%	410	434	441	451	402	417
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	31.2	33.7	44.8	47.6	43.4	46.6
压缩永久变形*(压缩率 25%)/%						
100 °C×22 h	22.1	18.9	43.1	42.4	24.0	20.8
120 °C×22 h	29.8	26.5	75.1	72.4	36.2	30.6
120 °C×70 h 热空气老化后						
邵尔 A 型硬度变化/度	+7	+9	+13	+14	+6	+6
拉伸强度变化率/%	-3.58	-6.21	-7.89	-1.21	+4.23	+5.82
扯断伸长率变化率/%	-11.70	-18.89	-39.00	-32.20	-8.20	-9.60
150 °C×24 h 热空气老化后						
邵尔 A 型硬度变化/度	+11	+14	+21	+20	+12	+10
拉伸强度变化率/%	-8.63	-2.55	-13.24	-12.17	-6.73	-5.43
扯断伸长率变化率/%	-25.37	-26.30	-47.17	-43.22	-30.30	-28.70
脆性温度/°C	-42	-40	-34	-33	-36	-35
耐臭氧老化性(拉伸 20%, 40 °C×168 h, 臭氧质量 分数 200×10 ⁻⁸)	不龟裂	不龟裂	不龟裂	不龟裂	不龟裂	不龟裂
油浸泡后体积变化率/%						
1 [#] 标准油(120 °C×70 h)	+3.52	+4.74	+12.02	+11.84	—	—
3 [#] 标准油(120 °C×70 h)	+42.51	+40.42	+58.65	+55.34	+41.65	+38.80
燃油 C(23 °C×70 h)	+87.62	+84.53	+70.16	+66.70	+77.68	+76.74

注: * 压缩永久变形试样的硫化时间延长 5 min。

2 应用

由于 CM352 和 CM352L 的性能分别与 CM0136 和 CM0636 相当, 因此自投产以来就受到用户欢迎, 使用范围不断扩大。

2.1 电线电缆

用作电线电缆的主体材料是 CM 的重要用途之一。过去, 由于没有国产 CM, 只能用国产 CPE(门尼粘度高, 胶料加工和挤出困难)或进口 CM(价格较高)生产阻燃 VDE, ULHDN 和 YZW 等电线电缆。现在, 国产 CM 已在这些产品中大量使用。

国内几家采用进口大长径比[(16~20):1]挤出机和连续管式高压(1.8~2.0 MPa)蒸汽硫化机生产电线电缆的大型外资公司通过对 CM352 和 CM352L 的试用认为:

(1)CM352 的门尼粘度大大低于 CPE, CM352 胶料混炼容易、生热小、不易焦烧, 而且

CM 胶料混炼过程中密炼机负荷电流明显小于 CPE 胶料, 可节能 4%~7%。CM352L 的门尼粘度比 CM352 更低, 因此 CM352L 胶料混炼的这些特点则更加显著。

(2)采用 CPE 时, 为降低胶料门尼粘度和改善胶料挤出性能, 需要使用大量的增塑剂; 改用 CM352 和 CM352L 后, 可减小增塑剂用量(某厂改用 CM352 和 CM352L 后增塑剂 DOP 用量分别减小 20%和 50%)而不影响胶料混炼和挤出性能, 且电线电缆的老化性能明显改善和拉伸强度有一定提高。

(3)CM352 和 CM352L 胶料挤出流动性好, 即使为降低成本和提高挤出速度而调整胶料配方后, 挤出的电线电缆外观仍然好, 而 CPE 在同一条件下则难以做到。

(4)CM352 和 CM352L 的电气绝缘性好, 绝缘电阻比普通的 CPE 高。

(5)CM352 和 CM352L 阻燃效果好, 用

表7 不同硫化体系的CM352L硫化胶物理性能

项 目	P		D		T	
	CM 352L	CM0636	CM352L	CM0636	CM352L	CM 0636
硫化时间(160 °C)/min	15	15	30	30	20	20
邵尔 A 型硬度/度	63	68	66	69	68	70
拉伸强度/MPa	13.12	9.18	10.80	10.22	13.82	14.65
扯断伸长率/%	376	325	391	333	392	396
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	26.2	25.8	33.7	35.6	36.4	35.7
压缩永久变形*(压缩率 25%)/%						
100 °C×22 h	25.0	30.2	49.4	47.1	32.4	33.2
120 °C×22 h	42.5	46.4	80.8	77.2	50.4	43.8
120 °C×70 h 热空气老化后						
邵尔 A 型硬度变化/度	+7	+8	+13	+12	+6	+2
拉伸强度变化率/%	-5.49	+4.30	-5.83	+2.45	-1.59	+2.52
扯断伸长率变化率/%	-15.90	-21.72	-40.20	-41.33	-18.60	-11.87
150 °C×24 h 热空气老化后						
邵尔 A 型硬度变化/度	+14	+15	+19	+20	+18	+19
拉伸强度变化率/%	-17.24	-8.93	-15.80	-11.20	-21.00	-18.84
扯断伸长率变化率/%	-47.16	-45.55	-50.13	-48.65	-47.20	-45.40
脆性温度/°C	-38	-35	-32	-31	-36	-34
耐臭氧老化性(拉伸 20%, 40 °C×168 h, 臭氧质量 分数 200×10 ⁻⁸)	不龟裂	不龟裂	不龟裂	不龟裂	不龟裂	不龟裂
油浸泡后体积变化率/%						
1 [#] 标准油(120 °C×70 h)	+7.27	+7.32	+16.25	+12.82	+7.52	+8.02
3 [#] 标准油(120 °C×70 h)	+58.83	+53.22	+65.41	+63.35	+54.30	+51.24
燃油 C(23 °C×70 h)	+68.42	+64.33	+59.82	+60.26	-61.32	-57.44

注: *同表 6。

表8 CM 和 CR 硫化胶的氧指数

聚合物	氧指数	
	未填充硫化胶	阻燃硫化胶
CM352	26.8	44.0
CM352L	25.0	42.3
CR2322	28.0	48.3

注: CM 和 CR 配方及硫化条件系专门设计。

表9 CM 电线电缆硫化胶性能

硫化胶	体积电阻率/(Ω·cm)	邵尔 A 型硬度/度	拉伸强度/MPa	扯断伸长率/%	扯断永久变形/%
CM352(黑色)	1.2×10 ¹²	66	12.5	380	65
CM352L(黑色)	3.3×10 ¹¹	66	11.7	380	65
CM352L(白色)	1.7×10 ¹¹	67	9.3	430	100

注: 试验配方同表 3 注 3)。

对于原来使用 CR 生产 YZW 阻燃护套的企业, 在采用 CR/CM 并用后, 不仅克服了胶料易焦烧和线缆表面粗糙的问题, 而且使线缆表面的光亮度大幅度提高、保证或提高了产品各项技术指标并降低了生产成本。

CM352 和 CM352L 胶料生产的电线电缆产品符合美国保险商协会相关标准规定。

许多采用国产小长径比[(6~10):1]挤出机和连续管式低压(<1.5 MPa)蒸汽硫化机的电线电缆公司在改用 CM352 和 CM352L 后, 改善了使用高门尼粘度 CPE 生产电线电缆时配方设计和生产工艺困难的状况。

2.2 胶管

由于 CM 既耐石油基液压油又耐不燃性磷酸酯液压油, 其耐油性是 NBR(耐石油基液压油但不耐磷酸酯液压油)和 EPR(耐磷酸酯液压油但不耐石油基液压油)无法匹敌的, 因此近

年来 CM 在胶管工业中的应用得到快速发展。同时, 由于 CM 具有优良的耐热性, 国内外(特别是美国)已用 CM 替代价格较高的氯磺化聚乙烯、乙烯-丙烯酸酯橡胶(Vamac)和氯醚橡胶, 主要用于汽车发动机周边的胶管, 如耐热和耐油的液压转向器胶管、自动变速箱油冷却管、吸气胶管和燃油胶管等的生产。

汽车自动变速箱油冷却胶管要求内、外层耐油、耐寒、耐臭氧, 尤其要求耐热性能优异(160 °C×70 h 热空气老化后: 邵尔 A 型硬度变化 $\leq +15$ 度, 拉伸强度变化率 $-20\% \sim +20\%$, 扯断伸长率变化率 $-50\% \sim +50\%$)。为降低自动变速箱油冷却胶管成本, 国外成功开发了 CM 取代 Vamac 技术。我们也对 CM 352 作自动变速箱油冷却胶管主体材料进行了研究, 试验结果是 CM 352 胶管与 Vamac 胶管的主要技术指标相近, 但还需作进一步探索。

另外, 我们用 NBR/CM 并用体系替代 NBR/CR 并用体系制备液压耐油胶管外层胶, 不仅改善了胶管耐臭氧性能和外观, 还改善了胶料的加工性能(不易焦烧、挤出速率快)及降低了成本。

在普通风、水胶管主体材料中并用部分 CM, 可以克服胶管表面弯曲龟裂现象。

2.3 模压橡胶制品

CM 352 和 CM352L 已逐步用于模压橡胶制品, 特别是汽车橡胶配件和工业橡胶用品中。美国汽车工程师协会(SAE)推荐实施的 SAE J 200 标准的 1997 和 1998 年版本均已列入了 CM 胶料, 并将其定为 DE 级: 耐热类型 D (150 °C); 耐油等级 E(3[#]标准油, 150 °C×70 h, 体积变化率 $\leq +80\%$)。我们通过配方设计, 使 CM352 和 CM352L 胶料符合 SAE J 200 相关标准, 以适合多种汽车配件的制备; 通过 CM 与其它橡胶(NR, BR, SBR, NBR, CR 和 EPDM 等)并用, 可以调节胶料加工性能和产品性能, 进一步扩大 CM 在模压工业橡胶制品中的应

用。

在模压橡胶制品生产中, 不同硫化体系的 CM 胶料的特点是: 促进剂 NA-22/硫黄硫化体系胶料的硫化速度过慢; 过氧化物 DCP/ 助交联剂硫化体系胶料的模压硫化温度高、有臭味、耐热撕裂性差; 噻二唑硫化体系胶料的硫化温度范围较宽, 产品易脱模、无臭味并可采用无模硫化工艺。另外, CM 352L 门尼粘度低, 具有优良的流动性, 适合于制造注压制品; CM352L 可以单用, 也可与 CM 352 并用。

2.4 防水卷材

由于加工性能、挤出性能和流动性能好及产品耐候性能优良, CM352 及其并用胶料可用于高中档非硫化型防水卷材(有胎或无胎)和热硫化型防水卷材的制备。

2.5 阻燃制品

利用 CM 自身的阻燃性和可以大量填充填料的特性, 通过适当的配方设计, CM352 和 CM352L 可用于许多阻燃制品, 如阻燃输送带、电视机高压帽和楔子、船用和矿用阻燃电缆、阻燃胶管、阻燃地板砖等的制备。

3 结语

CM352 和 CM352L 具有门尼粘度低、非结晶性、加工性能好、力学性能和电性能优良、耐热、耐油、阻燃、耐臭氧等特点, 可广泛用于电线电缆、胶管、模压橡胶制品、防水卷材及阻燃制品的生产, 具有很好的经济和社会效益。

参考文献:

- [1] Bames C, Sylvest R T. Vulcanization of chlorinated polyethylene without peroxides[A]. Meeting of Rubber Division of ACS, Detroit; 1980, Paper No 2.
- [2] Sylvest R T, Bames C, Warren N E, et al. Thiadiazole vulcanization of chlorinated polyethylene[A]. Meeting of Rubber Division of ACS, Cleveland; 1981, Paper No 15.
- [3] Ehrend H. Aspect of crosslinking CM without peroxides. International Rubber Conference, Moscow; 1984. Preprint, Section A, A47.

收稿日期: 2001-01-11

Application of CPEs CM352 and CM352L

BAI Jie, SUN Jin-wei

(Hangzhou Keli Chemical Co. Ltd, Xiaoshan 311215, China)

Abstract: The characteristics and application of new CPEs CM352[®] and CM352L[®] were investigated. The test results showed that the properties of CM352[®] (general type) and CM352L[®] (low Mooney viscosity type) were similar to those of CM0136[®] and CM0636[®] from Dow Chemical Company; CM352[®] and CM352L[®] had lower Mooney viscosity, higher non-crystallinity and better mechanical properties, electric properties, heat resistance, oil resistance, flame resistance and ozone resistance when compared to the domestic resin-like CPEs, and could be cured with the peroxide curing system, thiourea curing system or thiadiazine curing system. CM352[®], CM352L[®] and their blend could be used as the basic polymer in wire, cable, rubber hose, molding product, roof membrane and flame-resistant rubber good.

Keywords: CPE; wire and cable; rubber hose; molding product; roof membrane; flame-resistant rubber good

橡胶小辞典 9 条

标准参比炭黑 standard reference carbon black 一种具有典型物化性能、质量均匀、性能稳定的橡胶用炭黑。主要作为炭黑生产厂和橡胶制品厂验证试验重现性及再现性的标准物质。

工业标准参比炭黑 industrial standard reference black 由指定厂家生产,经多个实验室用标准方法测定了主要特性值,并经法定部门确认,用于实验室校核仪器和方法、改善实验室之间再现性的一种质量均匀、稳定的炭黑。

色素炭黑 color black 在油墨、油漆、涂料等制品中作着色颜料用的炭黑。按着色强度(或黑度)和粒子大小一般分为高色素炭黑、中色素炭黑、普通色素炭黑和低色素炭黑四种。主要由接触法和油炉法生产。

高色素炭黑 high color black 一种色素炭黑。粒径范围为 9~17 nm,黑度达到或超过一号标准样品。粒子细,黑度高。主要为涂料、油墨等着色用。

中色素炭黑 medium color black 一种色素炭黑。粒径范围为 18~25 nm,黑度达到或

超过三号标准样品。粒子较小,黑度适中。主要为涂料、油墨等着色用。

普通色素炭黑 regular color black 一种色素炭黑。粒径范围为 26~37 nm,黑度达到或超过六号标准样品。粒子较大,黑度较小。主要为涂料、油墨等着色用。

低色素炭黑 low color black 一种色素炭黑。粒径大于 37 nm,黑度低于六号标准样品。粒子大,黑度低。主要为涂料、油墨等着色用。

导电炭黑 conductive carbon black 具有低电阻或高电阻性能的炭黑。可赋予制品导电或防静电作用。其特点为粒径小,比表面积大且粗糙,结构高,表面洁净(化合物少)等。可应用于不同的产品,如导电橡胶、导电塑料、无线电元件等。主要品种有用于电池工业的乙炔炭黑等。

炭黑烟气 burning gas containing carbon black 指在炭黑生产中,炭黑未被收集之前的反应气体与炭黑的混合物。主要含炭黑、一氧化碳、二氧化碳、水蒸汽及其它反应气体。经分离可得到炭黑。